



17/02

REC'D 12 NOV 1999	
WIPO	PCT

DE 99 12323

## Bescheinigung

Herr Ing. (grad.) Friedrich W e l c k e r in Hagen, Westfalen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Batteriepolanschlußkabel"

#5  
Priority  
Checkson  
4-30-99

am 13. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und erklärt, daß er dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 1. August 1998, Aktenzeichen 198 34 792.8, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 60 R und H 01 R der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

München, den 16. September 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

*Ebert*

Aktenzeichen: 199 06 088.6

Ebert



**PATENTANWALTSKANZLEI  
LIERMANN - CASTELL**

Schillingsstraße 335  
D - 52355 Düren  
Tel.: (0 24 21) 6 30 25  
Fax: (0 24 21) 6 49 04



Liermann - Castell · Schillingsstraße 335 · 52355 Düren · Germany

Deutsches Patent-  
und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12

80297 München

Dipl.-Ing. Manfred Liermann  
Patentanwalt 1980 - 1994

Dr.-Ing. Klaus Castell  
Patentanwalt, European Patent Attorney,  
European Trademark Attorney

Dipl.-Phys. Martin Reuther  
Patentanwalt,  
European Trademark Attorney

Stadtparkasse Düren (BLZ 395 500 00)  
Kto.-Nr. 138 180  
VAT DE 811 708 918

in Zusammenarbeit mit den Patentanwälten  
Dr. B. Huber, Dipl.-Biol.  
Dr. A. Schüssler, Dipl.-Chem.  
Truderingerstr. 246 · 81825 München

10. Februar 1999

Ihre Zeichen  
allg. Vollmacht 533/98-AV

Mein Zeichen  
1192

Patentanmeldung

Anmelder: Ing.-Grad. Friedrich Welcker  
Im Sonnenwinkel 28  
58119 Hagen-Hohenlimburg  
Deutschland

Titel: Batteriepolanschlußkabel

## Abstrakt

Ein zumindest teilweise isolierter Strang eines Batteriepolanschlußkabels wird entweder zu einem Kontaktstück mittels Ultraschall verschweißt oder mit einem Kontaktstück verschweißt. Dadurch ist das Kontaktstück mittels einer herkömmlichen Schraube am Batteriepol befestigbar, ohne daß ein sich Lockern der Schraube zu befürchten ist.

Eine Vorrichtung mit einer Sonotrode, einer Strangzuführeinrichtung, einer Kontaktstückzuführeinrichtung und einem Druckzylinder erlaubt eine einfache, zumindest teilweise automatisierte Herstellung des Batteriepolanschlußkabels.

## Batteriepolanschlußkabel

---

Die Erfindung betrifft ein Batteriepolanschlußkabel mit einem Strang aus einer Vielzahl finer Drähte, der zumindest teilweise isoliert ist, und einem weiteren Teil mit einer Bohrung für eine Schraube, ein Verfahren zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels und eine Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Kabels.

10 Batteriepolanschlußkabel werden vorallem dazu verwendet, Batteriezellen miteinander galvanisch zu verbinden. In diesem Fall spricht man auch von Zellenverbindern. Um relativ hohe Ströme bei geringem elektrischen Widerstand zu leiten, besteht der Strang meist aus Kupferdrähten, die zu einem Strang mit einem Querschnitt von etwa  $50 \text{ mm}^2$  verdreht sind. Je nach Anwendungsbereich kommen jedoch auch dickere und dünnere Stränge zum Einsatz.

15 Um einen derartigen Strang aus einer Vielzahl finer Kupferdrähte mit einem Batteriepol zu verbinden, wird zunächst ein Rohrstück aus Kupfer über den Strang gestülpt und anschließend wird dieses Rohrstück zu annähernd einer Platte gepreßt. In diese Platte wird eine Bohrung eingebracht, die zunächst durch die Oberseite des ursprünglichen  
20 Rohrstückes, dann durch die gepreßten Kabel und letztlich durch die Unterseite des ursprünglichen Rohrstücks geht. In diese Bohrung wird

letztlich eine Scheibe gesteckt, die mit einem Gewinde im Batteriepol zusammenwirkt, so daß beim Anziehen der Schraube der mittels der Kupferhülse zusammengefaßte Strang an den Batteriepol gepreßt wird.

---

5 In der Praxis hat sich gezeigt, daß auch eine relativ fest angezogene Schraube sich bei Erschütterungen - wie sie insbesondere bei in Fahrzeugen angeordneten Batterien auftreten - lockert. Dies führt dazu, daß das Ende des Kabels nicht mehr fest mit dem Batteriepol in Verbindung steht. Der Kontakt läuft somit über kleinere Flächen und wird somit stark beeinträchtigt. Dies führt bei stärkerer Lockerung zu unerwünschter  
10 Erwärmung bis hin zur Funkenbildung.

Um ein sich Lockern der Schrauben zu verhindern, wird bei bekannten Batteriepolen ein Kunststoffteil, wie vorzugsweise eine Kunststoffkugel, im Gewindebereich zwischen der Schraube und dem Batteriepol angeordnet. Diese Kugel verformt sich beim Eindrehen der Schraube und wirkt einem sich Lockern der Schraube entgegen.

Das Einbringen der Kugel oder eines anderen Kunststoffteils führt dazu, daß teure Spezialschrauben benötigt werden. Da Batteriepolverbinder ein Massenprodukt sind, das in hohen Stückzahlen hergestellt wird, führt jede Verteuerung des Produktes zu wirtschaftlichen Nachteilen.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Verbindung zwischen Batteriepolanschlußkabel und Batteriepol bereitzustellen, die auch bei starker Erschütterung oder Wärmeausdehnung

eine feste Anlage des Batteriepolanschlußkabels am Batteriepol gewährleistet.

5 Diese Aufgabe wird mit einem Batteriepolanschlußkabel gelöst, bei dem an mindestens einem Ende des Stranges die Vielzahl feiner Drähte miteinander verschweißt ist.

10 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das Problem der Lockerung der Schraube im Batteriepol nicht primär auf ungenügenden Halt der Schraube im Batteriepol zurückzuführen ist. Die Ursache für sich lockernde Schrauben liegt darin, daß am Kontaktstück des Batteriepolanschlußkabels in Folge der fließenden Ströme zeitweise höhere  
20 Temperaturen auftreten. Bei sich verändernden Temperaturen werden die feinen Drähte innerhalb der Kupferhülse zeitweise stärker zusammengepreßt und verbleiben dann in der stärker gepreßten Form. Dadurch wird nach mehrmaligen Temperaturschwankungen der ursprünglich festgezogenen Schraube weniger Kraft entgegengesetzt, so daß die Schraube lockerer im Gewinde sitzt. Ein sich Lösen der Schraube kann dann nur noch mit dem oben beschriebenen Kunststoffteil verhindert werden. Das Kunststoffteil verhindert zwar ein sich Lösen der Schraube, die Tatsache, daß die Schraube jedoch zeitweise weniger Druck auf das Kontaktstück ausübt, wird durch das Kunststoffteil nicht verhindert. Ein  
20 konstanter Druck auf das Kontaktstück wird jedoch benötigt, um einen kontinuierlich gleich guten Stromfluß zu gewährleisten.

Da erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, die Vielzahl der feinen Drähte am Ende des Stranges miteinander zuverschweißen, kann entweder der Schweißbereich als festes Kontaktstück verwendet werden oder es kann ein Kontaktstück angeschweißt werden, das aus einem Vollmaterial besteht.

5 Praxisversuche haben gezeigt, daß beim Anschrauben eines Kabelendes aus miteinander verschweißten Drähten oder eines Anschlußstücks aus Vollmaterial die oben beschriebene Komprimierung des Anschlußstückes nicht auftritt und somit normale Schrauben ohne Lockerungsschutz verwendet werden können. Da die Schraube nun mit einem konstanten  
10 Druck das Kontaktstück auf den Batteriepol drückt, entstehen optimale elektrische Voraussetzungen und somit auch verringerte Erwärmungen im Kontaktbereich.

Vorteilhaft ist es, wenn ein weiteres Teil am Ende des Stranges befestigt ist. Dieses weitere Teil kann beispielsweise als Kontaktstück dienen und ist auf verschiedene Arten mit dem zu einem Vollmaterial verschweißten Ende des Stranges verbindbar.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform eines Batteriepolanschlußkabels entsteht, wenn das weitere Teil am Ende des Stranges angeschweißt ist. Somit kann ein besonders günstig ausgeformtes  
20 Kontaktstück verwendet werden. Dies ermöglicht es, vorallem auch das Gewicht des Batteriepolanschlußkabels zu reduzieren.

Vorteilhaft ist es, wenn das weitere - vorzugsweise als Kontaktstück ausgebildete - Teil aus Kupfer ist.

Bei sämtlichen bekannten Batteriepolanschlußkabeln erstreckt sich die Längsachse des weiteren Teils in Richtung der Achse des Batteriepolanschlußkabels. Da das Batteriepolanschlußkabel als Verbindungselement zwischen zwei Polen dient, scheint es sinnvoll zu sein, ein sich in der Achse des Batteriepolanschlußkabels erstreckendes weiteres Teil zu verwenden. Versuche haben aber gezeigt, daß es in vielen Fällen von großem Vorteil ist, wenn das weitere Teil so angeordnet ist, daß seine Längserstreckung in einem Winkel zur Längsachse des Kabels verläuft. Beispiele einer derartigen Anordnung sind in den Figuren 6 bis 9 dargestellt.

Je nach Anordnung der Batteriepole werden die Verbindungskabel in der Praxis häufig sehr stark gebogen. Gerade die winkliche Anordnung des weiteren Teils zur Achse des Batteriepolanschlußkabels verringert in vielen Fällen die notwendige Biegung des Kabels und ermöglicht es darüber hinaus, kürzere Kabels zu verwenden. Die beschriebene Anordnung führt somit dazu, daß die Kabel geschont werden und der Materialeinsatz reduziert werden kann.

Die beschriebene winkliche Anordnung ist auch unabhängig von den zuvor beschriebenen Merkmalen für Batteriepolanschlußkabel von großer



Bedeutung und kann daher beispielsweise auch bei Klemmverbindungen zwischen Kabelstrang und weiterem Teil vorteilhaft eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch mit einem Verfahren zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels gelöst, bei dem ein Strang aus einer Vielzahl finer Drähte mittels Ultraschall verschweißt wird.

Alle bisher angedachten Arten des Verschweißens oder Verlöten eines Endes des Stranges scheiterten daran, daß der hohe Wärmeeintrag beim Schweißvorgang von den üblicherweise verwendeten Kupferkabeln zur Isolationschicht weitergeleitet wird. Dies führt einerseits zu einer Zerstörung der Isolation und andererseits wird die eingebrachte Wärme schnell abgeleitet. Erst das Verschweißen mittels Ultraschall führte zu so guten Ergebnissen, daß die Isolationschicht während des Verschweißens am Kabelstrang verbleiben kann. Dieses überraschende Ergebnis reduziert den Energieeintrag und erlaubt es, bekannte Herstellverfahren zur Umspritzung der Anschlußbereiche mit Kunststoff auch für das neue Batteriepolanschlußkabel zu verwenden.

Vorzugsweise wird der Strang zu einem Kontaktstück oder mit einem Kontaktstück verschweißt.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Batteriepolanschlußkabels wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die eine Sonotrode, eine Strangzuführeinrichtung, eine Kontaktstückzuführeinrichtung und einen

Druckzylinder aufweist, der so angeordnet ist, daß mit ihm der Strang und das Kontaktstück aufeinanderpreßbar sind.

---

Diese Vorrichtung erlaubt eine automatische, schnelle Herstellung der Batteriepolanschlußkabel.

- 5 Da beim Pressen des Drahtstranges die feinen Drähte zur Seite herausgedrückt werden, wird vorgeschlagen, an der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorzugsweise bewegliche Backen anzuordnen, die quer zur Achse des Druckzylinders auf den Strang wirken. Diese Backen begrenzen mit dem Druckzylinder und der Sonotrode einen Querschnitt, in dem die
- 10 Drähte zu einem möglichst kompakten Kupferstück miteinander verschweißt werden sollten. Bei Beendigung des Schweißvorganges werden die Backen vom Strang weg bewegt und der Druckzylinder so zurückgefahren, daß der mit dem Kontaktstück verbundene Strang aus der Vorrichtung entnommen werden kann.

Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine Seitenansicht eines Batteriepolanschlußkabels ohne Kunststoffummantelung,

Figur 2 eine Draufsicht auf das Batteriepolanschlußkabel nach Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt durch ein Ende eines Batteriepolanschlußkabels mit Kunststoffummantelung,

Figur 4 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels,

Figur 5 eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 4,

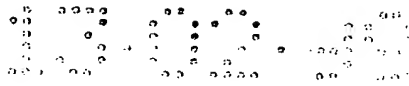
Figur 6 eine Draufsicht auf ein Batteriepolanschlußkabel mit einem rechthöckrig zur Achse des Kabels angeordneten weiteren Teil,

Figur 7 eine Darstellung des Batteriepolanschlußkabels nach Figur 6 in gebogener Ausführung,

Figur 8 eine erste Variante eines etwa im 45° Winkel angeordneten weiteren Teils und

Figur 9 eine zweite Variante eines etwa im 45° Winkel angeordneten weiteren Teils.

15 Das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Batteriepolanschlußkabel 1 besteht im Wesentlichen aus einem Strang 2 aus einer Vielzahl feiner Drähte, der in einem mittleren Bereich von einer Isolierung 3 umgeben ist. An seinen beiden Enden ist der Strang 2 zu einem abgeflachten Ende 4 bzw. 5



- 9 -

zusammengedrückt. An diesem abgeflachten Ende ist ein Kontaktstück 6 bzw. 7 angeschweißt. Die Kontaktstücke 6 bzw. 7 weisen einen in der Dicke reduzierten Bereich 8 bzw. 9 auf, in dem der abgeflachte Teil 4 bzw. 5 des Stranges 2 mittels eines Ultraschallschweißverfahrens  
5 angeschweißt ist. An dem in der Dicke reduzierten Teil 8 des Kontaktstücks 6 schließt sich ein in der Dicke etwas stärkere Bereich 10 bzw. 11 mit einer zentralen Bohrung 12 bzw. 13 an. Die Bohrungen 12 bzw. 13 dienen dazu, das Kontaktstück über eine in die Bohrung gesteckte Schraube (nicht gezeigt) an einem Batteriepol (nicht gezeigt) zu befestigen.

10 Die Bereiche 4 bzw. 5 des Stranges 2 sind durch den Schweißvorgang zumindest partiell relativ homogen, da die Vielzahl feiner Drähte in diesem Bereich zu einem festen Metallstück verschmolzen ist. Im vorliegenden Fall sind die Drähte und das Kontaktstück aus Kupfer hergestellt. Vorallem das Kontaktstück kann jedoch auch aus Messing hergestellt werden.

15 Das so vorbereitete Batteriepolanschlußkabel wird, wie in Figur 3 gezeigt, anschließend an seinen Enden in bekannter Art und Weise mit einem Isolationsmaterial 14 umspritzt. Dabei wird der Strang 2 und insbesondere dessen Ende 5 vollständig mit Isolationsmaterial umgeben. Auf der Oberseite 15 des Kontaktstücks 7 ist eine Anlagefläche für den  
20 Schraubenkopf (nicht gezeigt) vorgesehen und an der Unterseite 16 des Kontaktstücks 7 ist eine Anlagefläche zur Anlage des Kontaktstücks 9 an einem Batteriepol (nicht gezeigt) vorgesehen.

Zur Herstellung des Batteriepolanschlußkabels wird auf eine Sonotrode 17 aus Titan das Ende 5 des Stranges 2 der Vielzahl finer Drähte aufgelegt und darüber wird das Kontaktstück 7 so positioniert, daß das Ende 5 am schmaleren Bereich 9 des Kontaktstücks 7 anliegt. Anschließend wird mit

5 Druck ein Zylinder 18 zur Sonotrode 17 hin verfahren, so daß zwischen dem Zylinder 18 und der Sonotrode 17 das schmalere Ende 9 des Kontaktstücks 7 und das Ende 5 des Stranges finer Drähte zusammengepreßt werden. Während des Preßvorganges werden mittels der Sonotrode zum einen die feinen Drähte des Endes 5 miteinander  
10 verschweißt und zum anderen auch gleichzeitig mit dem Kontaktstück verschweißt.

Die in Figur 5 gezeigte Draufsicht auf die gesamte Vorrichtung 19 zeigt bewegliche Backen 20 und 21, die vor dem Zusammendrücken von Kontaktstück 7 und Strang 2 so an den Strang 2 herangefahren werden, daß  
15 beim Zusammendrücken der Drähte mittels des Druckzylinders 18 die einzelnen Drähte nicht zur Seite ausweichen können. Um eine optimale Anlage zwischen den Drähten des Stranges 2 und dem Kontaktstück 7 zu erzielen, ist die Form der Backen 21, 22 an die Form des schmaleren Endes 9 des Kontaktstücks 7 angepaßt.

20 Der gesamte Arbeitsvorgang läßt sich, wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, leicht automatisieren, indem der Strang 2 mit einer Strangzuführeinrichtung (nicht gezeigt) und das Kontaktstück 7 mit einer Kontaktstückzuführeinrichtung (nicht gezeigt) zur Sonotrode 17 geführt werden und anschließend dort mittels der Backen 20, 21 und des Zylinders

18 gehalten werden, während die Sonotrode 17 die Drähte des Strangs 2 mit dem Kontaktstück 7 verschweißt. Anschließend werden die Haltereinrichtungen 18, 20 und 21 gelockert, das fertig geschweißte Batteriepolanschlußkabel entnommen und die nächsten Teile zugeführt. Das

5 entnommene Batteriepolanschlußkabel wird letztlich, wie in Figur 3 gezeigt, an seinen Enden mit einer Isolationsschicht 14 umgeben.

Das beschriebene Verfahren erlaubt eine schnelle automatisierte Herstellung von Batteriepolanschlußkabeln und steigert die Qualität der Kabel, da durch die homogene Verbindung der Einzeldrähte miteinander ein sich Lösen der  
10 eingesetzten Batteriepolerschraube verhindert wird. Genauere Berechnungen erlauben es darüber hinaus, die Menge des eingesetzten Metalls, wie insbesondere des eingesetzten Kupfers, zu reduzieren.

Die Figuren 6 bis 9 zeigen verschiedene Varianten zur Anordnung des Kontaktstücks 7 am Kabelstrang 2. Das weitere Teil 4 hat zusammen mit dem Kontaktstück 7 eine Längserstreckung in Richtung der Achse 22, die  
15 im vorliegenden Fall in einem Winkel von  $90^\circ$  zur Längsachse 23 des Kabelstranges 2 verläuft.

Insbesondere wenn der Kabelstrang 2 wie in Figur 7 gezeigt oder in entgegengesetzter Richtung gebogen wird, ergeben sich besonders günstige  
20 Möglichkeiten zur Verbindung zweier Batteriepole.

Die Figuren 8 und 9 zeigen zwei verschiedene Möglichkeiten, die Einzelkabel am Kontaktstück in einem Winkel anzuschweißen. Während in

Figur 8 das Strangende 2 in Richtung des Verlaufs des Kontaktstücks 7 gebogen ist, verlaufen die Drähte des Stranges 2 beim Ausführungsbeispiel in Figur 9 in Richtung der Achse 23 des Stranges 2 und somit in einem Winkel zur Längsachse 22 des Kontaktstücks 7.

---

Patentansprüche:

1. Batteriepolanschlußkabel (1) mit einem Strang (2) aus einer Vielzahl  
feiner Drähte, der zumindest teilweise isoliert ist, und einem  
weiteren Teil (4, 5) mit einer Bohrung für eine Schraube, *dadurch  
gekennzeichnet, daß* am weiteren Teil (4, 5) die Vielzahl feiner  
Drähte miteinander verschweißt ist.
2. Batteriepolanschlußkabel nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet,  
daß* das weitere Teil (4, 5) am Ende des Stranges (2) befestigt ist.
3. Batteriepolanschlußkabel nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet,  
daß* das weitere Teil (4, 5) am Ende des Stranges (2) angeschweißt  
ist.
4. Batteriepolkabel nach einem der Ansprüche 2 oder 3, *dadurch  
gekennzeichnet, daß* das weitere Teil (4, 5) ein Kontaktstück (6, 7)  
zur Befestigung des Stranges (2) an einem Batteriepol aufweist.
5. Batteriepolanschlußkabel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, *dadurch  
gekennzeichnet, daß* das weitere Teil (4, 5) aus Kupfer hergestellt  
ist.
6. Batteriepolanschlußkabel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, *dadurch  
gekennzeichnet, daß* das weitere Teil (4, 5) so angeordnet ist, daß



seine Längserstreckung (22) in einem Winkel zur Längsachse (23) des Kabels (1) verläuft.

- 
7. Verfahren zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels (1) nach einem der weitergehenden Ansprüche, bei dem ein Strang (2) aus einer Vielzahl feiner Drähte mittels Ultraschall verschweißt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Strang (2) zu einem Kontaktstück oder mit einem Kontaktstück (6, 7) verschweißt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Strang (2) flächig mit dem Kontaktstück (6, 7) in Berührung gebracht wird und anschließend unter Druck mit dem Kontaktstück (6, 7) verschweißt wird.

10. Vorrichtung zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabel (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche mit seiner Sonotrode (17), einer Strangzuführeinrichtung, einer Kontaktstückzuführeinrichtung und einem Druckzylinder (18), der so angeordnet ist, daß mit ihm der Strang (2) und das Kontaktstück (7) aufeinanderpreßbar sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, *gekennzeichnet durch* bewegliche Backen, die quer zur Achse des Druckzylinders (18) auf den Strang (2) wirken.

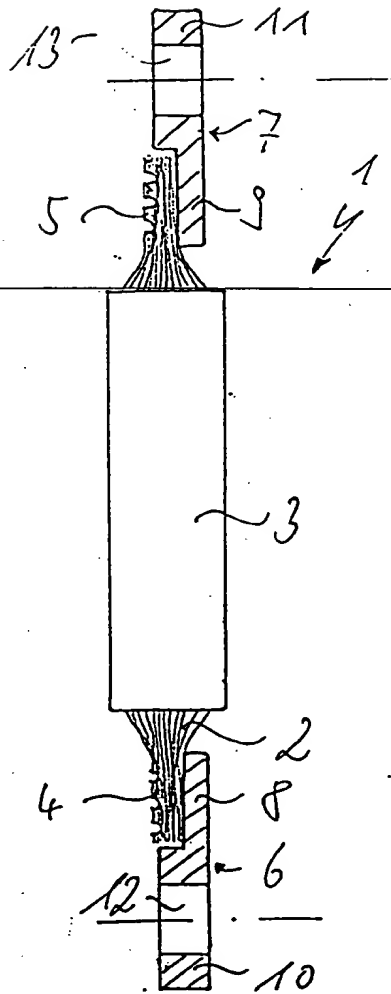


Fig. 1

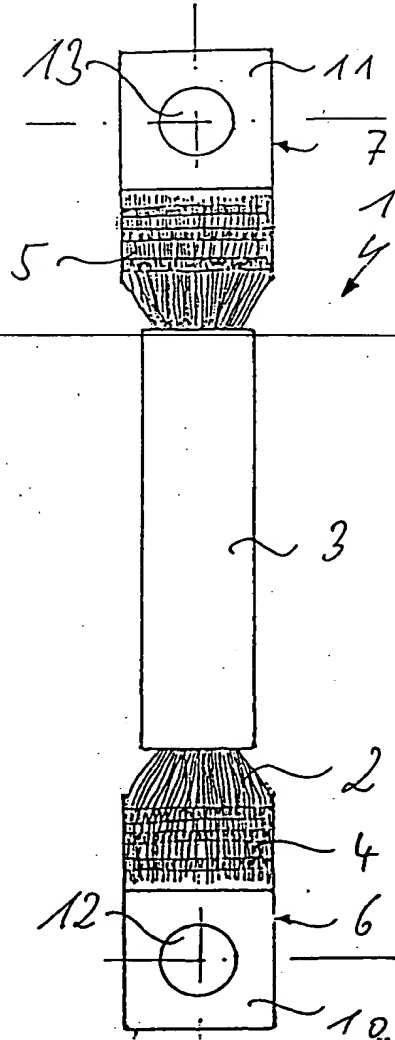


Fig. 2

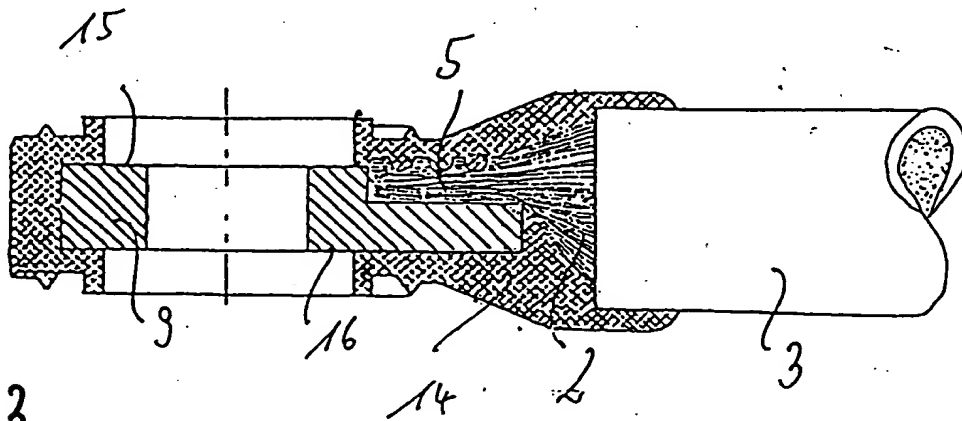


Fig. 3

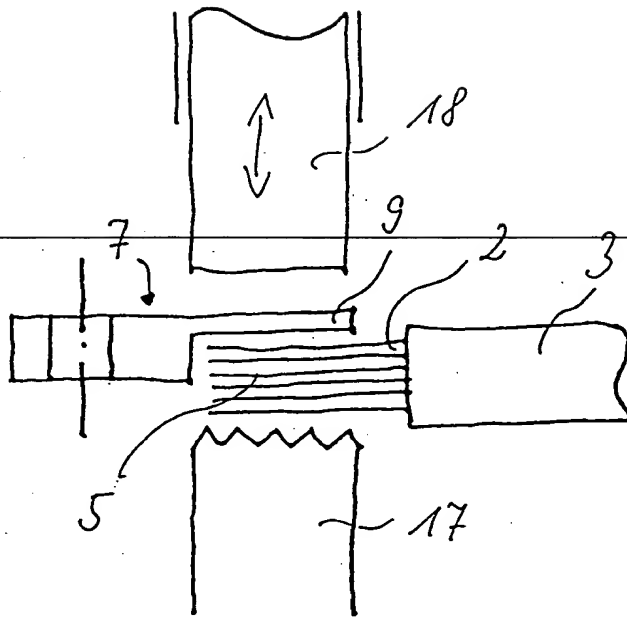


Fig. 4

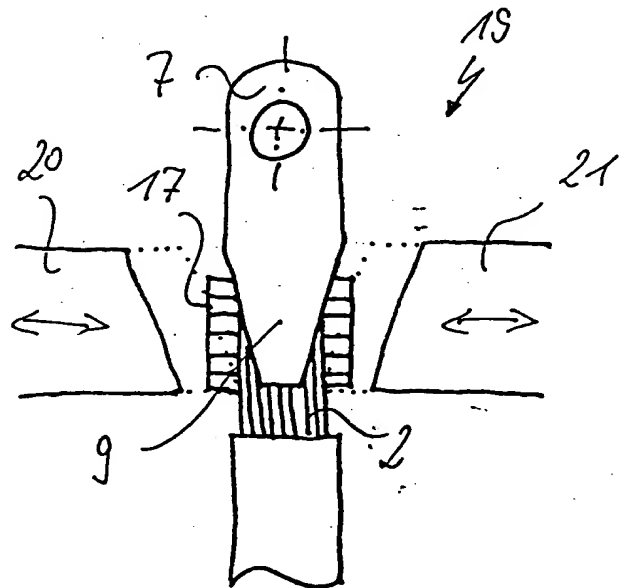


Fig. 5

